

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H01L 31/02

G02B 6/16 G02B 6/42

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99109481.6

[43]公开日 2000年3月29日

[11]公开号 CN 1248798A

[22]申请日 1999.6.2 [21]申请号 99109481.6

[30]优先权

[32]1998.6.2 [33]JP [31]170592/1998

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 奥洞明彦

小濑村孝彦

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

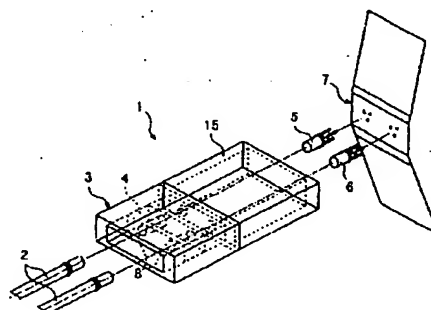
代理人 林长安

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 实际安装光链路的发送或接收模块的方法及其刚性的可弯曲板

[57]摘要

一种安装小型紧凑的光链路用发送或接收模块的方法,其中,至少一对光纤被安装在光纤安装部分上,光发送元件和光接收元件各自设置在安装于光纤安装部分的发送光纤和接收光纤的光轴方向中,连接至光发送元件和光接收元件的引线端子根部的第一板与第二板和第三板整体地形成,第二板和第三板通过可弯曲板连接至第一板的相对的两侧端的第一端,并且第二板和第三板相对于第一板以大致直角折叠,折叠方式是:第二板和第三板可以彼此反向对置。



ISSN 1000-4274

权 利 要 求 书

1.一种实际安装要连接至光纤的光链路用发送或接收模块的方法，其中：
至少一对所述光纤被安装在一个光纤安装部分上；

5 光发送元件和光接收元件各自被设置在安装于光纤安装部分上的发送光纤和接收光纤各自的光轴方向上；

连接至光发送元件和光接收元件的引线端子根部的第一板与第二板和第三板整体地形成，第二板和第三板通过可弯曲板连接至第一板的相对的两侧端的每一侧端；

10 第二板和第三板相对于第一板按直角折叠，折叠方式为：第二板和第三板可以彼此反向对置。

2.根据权利要求1的实际安装光链路用发送或接收模块的方法，其中，在所述可弯曲板上安装一根传输线，此传输线具有少量的信号波形劣变，并且其阻抗可以控制。

15 3.根据权利要求1的实际安装光链路用发送或接收模块的方法，其中，所述第二板和第三板各自独立地形成有发送电路和接收电路。

4.根据权利要求1的实际安装光链路用发送或接收模块的方法，其中，所述第二板和第三板以及所述第一板采用一种刚性的可弯曲板，其中将每个板相互连接的所述可弯曲板形成一个中心部分。

20 5.根据权利要求4的实际安装光链路用发送或接收模块的方法，其中，只有所述第二和所述第三板的至少一个的可弯曲板被延伸，而适于用作电源（极板）或者地电位（板），并且它还被折叠和插入第二和第三板之间。

25 6.根据权利要求4的实际安装光链路用发送或接收模块的方法，其中，一个用作电源（极板）或者具有地电位的金属隔板被插入所述第二板和所述第三板之间。

7.根据权利要求6的实际安装光链路用发送或接收模块的方法，其中，插入所述第二板和所述第三板之间的所述金属隔板是与一个模块外壳的侧表面、底表面和顶表面中的至少一个整体地形成的。

30 8.根据权利要求4的实际安装光链路用发送或接收模块的方法，其中，所述的第一、第二和第三板被放置在一个外壳中同时被折叠，并且一个具有良好的热

传导性能的部件被置于外壳和所述第二和第三板上的生热元件之间。

9.根据权利要求1的实际安装光链路用发送或接收模块的方法，其中，一个板或多个板通过可弯曲板被连接至所述第二板和第三板的每一个。

10.根据权利要求1的实际安装光链路用发送或接收模块的方法，其中，可弯曲板是所述第一、第二和第三板中的一个或多个板。

11.一种刚性的可弯曲板，它是这样制成的，即，第一板与第二板和第三板整体地形成，第二板和第三板通过可弯曲板连接至第一板的相对的两侧端的每一侧端，这个将每个板相互连接的可弯曲板形成一个中心部分，并且第二板和第三板相对于第一板以大致直角折叠，折叠方式是：第二板和第三板可以彼此反向对置，其中所述第二板和第三板中的至少一个具有一个延伸的可弯曲板，并且这个延伸的可弯曲板用作电源（极板）或具有地电位。

12.根据权利要求11的刚性的可弯曲板，其中，所述的第一板和第二板之间的一个可弯曲板和第一板和第三板之间的另一可弯曲板形成有一根传输线，此传输线具有少量的信号波形劣变，其中阻抗可以控制。

说明书

实际安装光链路的发送或接收模块 的方法及其刚性的可弯曲板

5

本发明涉及用于光链路的发送或接收模块，所述光链路诸如光通信、光线路和光纤信道等，更具体地讲，本发明涉及一种实际安装用于光链路的小型的和紧凑的发送或接收模块的方法及其刚性的可弯曲板，其中可以进行高质量的通信。

10 近些年，由于诸如蜂窝式电话、ISDN（综合业务数据网）等有线或无线通信技术或者个人计算机的处理能力等已经有了显著的进展，并且视听设备也已经按数字形式处理（信号），因此，已经引发了这样一种趋势，其中，在信息通信网络技术应用条件下，所有类型的媒体均已通过网络发送或接收。

15 在最新的一种趋势中，为了商业使用和个人使用，诸如 LAN（局域网）或 WAN（广域网）以及互联网之类的网络已经广泛地分布，可以考虑将来会有这样一种环境，其中，网络主要以个人计算机为基础由家庭中的家用电器或视听设备组成，并且通过电话线、CATV（有线电视）、地波 TV、卫星广播/通信等处理的信息相互间自由地交互。

在这种情况下，需要实现诸如 100Mbps 至 1Gbps 的传输速度，作为用于形成在几 Mbps 至几十 Mbps 范围内的图像数据的自由交互工作的通信能力。

20 目前，虽然有关用于光通信、LAN 等的主要以干线系统为基础的光形成的技术有了进展，但上述技术中使用的光发送或接收模块是很昂贵的。其原因是：为了保持诸如传输速度或传输质量等性能，必需在光发送元件和光纤或光接收元件和光纤之间采用非常精确的位置校准技术，并且考虑到防止漏光、电磁干扰或防止噪声等措施，其结构是复杂的和昂贵的。为了将光通信和光传输技术推广到
25 一般用途，当务之急是在保持其性能的同时实现低成本。

近些年，为了实现低成本或大的应用范围，诸如 PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯）或 PC（聚碳酸酯）之类的 POF（塑料光纤）的制造技术已经获得了进展，这种光纤的纤芯直径大而且以低成本制成，并且在 100m 或更小的短距离光传输时位置校准方面的问题消除了。

30 图 1 是一个剖视图，它显示出用于 POF 的光链路的发送或接收模块的一个

例子，图2是其外观示意图。如图1和2所示，光纤2是由位于其中心部分的纤芯2a和位于圆周部分的包层2b构成的，包层2b具有比纤芯2a低的折射率。包层2b的末端设有一个凸头2c。用于发送和接收的两根光纤2的凸头2c与两个孔74的凹槽74a配合，孔74穿过一个插座模块72的光纤安装部分73，因此光纤2通过其摩擦制动作用被安装在光纤安装部分73中。位于插座模块72后端的一个隔板75使光发送元件77和光接收元件78各自与发送光纤2和接收光纤2同轴。光发送元件77和光接收元件78分别被存放在一个盒状壳体中，引线端子77a和78a各自被连接至其中形成有电路的电路板80上的发送电路81和接收电路82，随后引线端子被直接焊接在电路板上。IC（集成电路）84被安装在发送电路81和接收电路82上，并且一个用于固定光链路的发送或接收模块71的固定销86被固定至一个外壳85的底板上，电路板80存放在此外壳中。另外，接线插脚87被连接至发送电路81和接收电路82。

但是，在上述的用于实际安装光链路的发送或接收模块的方法中，从光发送元件 77 和光接收元件 78 延伸出的引线端子 77a、78a 必须在空气中延续一段相当长的距离，这会导致：它们的引线电感等因素在高速工作过程中可能变成一种干扰，并且在发送侧和接收侧由相对电感引起的隔离性能的降低可能成为一个问题。

另外,如图1所示,通常的作法是:为避免干扰,接收电路和发送电路中的任一个形成在上表面侧或下表面侧。但是,即使(接)地表面设置在电路板80的中心部分而将上电路和下电路分成两个部分,在一定程度上仍不能避免由于地表面和每一信号线中的静电耦合效应产生的干扰。还有,高速工作的电路使IC产生了大量的热,因此图1所示的结构具有这样的问题:散热结构设计变得困难。

基于上述情况,本发明的目的是要提供一种实际安装小型的和紧凑的光链路用发送或接收模块的方法,其中,可以防止接收电路和发送电路之间的干扰,可以有效地将 IC 等产生的热量释放到周围大气中去,并且还提供了一种刚性的可弯曲板。

本发明的一种实际安装光链路用发送或接收模块的方法是这样实现的：在连接至光纤的光链路的发送或接收模块中，至少一对光纤被安装在光纤安装部分上，光发送元件和光接收元件各自设置在安装于光纤安装部分的发送光纤和接收光纤的光轴方向中，连接至光发送元件和光接收元件的引线端子的根部的第一板

5 可弯曲板上安装一根传输线, 此传输线具有少量的信号波形劣变, 并且其阻抗可以控制。

此外,本发明的实际安装光链路用发送或接收模块的方法是这样实现的:第二板和第三板各自独立地形成有发送电路和接收电路。

此外,本发明的实际安装光链路用发送或接收模块的方法是这样实现的:对于第二板和第三板以及第一板,适于组成一种刚性的可弯曲板,连接每个板的可弯曲板形成为中心部分(core)。

此外，本发明的实际安装光链路用发送或接收模块的方法是这样实现的：只有第二和第三板的至少一个的可弯曲板被延伸，而用作电源（极板）或者地电位（板），并且它进一步被折叠和插入第二和第三板之间。

15 此外,本发明的实际安装光链路用发送或接收模块的方法是这样实现的:一个用作电源(极板)或者具有地电位的金属隔板被插入第二板和第三板之间。

此外，本发明的实际安装光链路用发送或接收模块的方法是这样实现的：插入第二板和第三板之间的金属隔板是与一个模块外壳的侧表面、底表面和顶表面中的至少一个整体地形成的。

20 此外,本发明的实际安装光链路用发送或接收模块的方法是这样实现的:第一、第二和第三板在被弯折的同时被放置在一个外壳中,并且一个具有良好的热传导性能的部件被置于外壳与第二和第三板上的生热元件之间。

此外，本发明的实际安装光链路用发送或接收模块的方法是这样实现的：另外的一个板或多个板通过可弯曲板连接至第二板和第三板的每一个。

25 此外,本发明的实际安装光链路用发送或接收模块的方法是这样实现的:可弯曲板是第一、第二和第三板中的一个或多个板。

本发明的刚性的可弯曲板是这样制成的，即，第一板与第二板和第三板整体地形成，第二板和第三板通过可弯曲板连接至第一板的相对的两侧端的每一侧端，这个将每个板相互连接的可弯曲板形成一个中心部分，并且第二板和第三板相对于第一板以大致直角弯折，弯折方式是：第二板和第三板可以彼此反向对

置，其中第二板和第三板中的至少一个具有一个延伸的可弯曲板，并且这个延伸的可弯曲板用作电源（极板）或具有地电位。

此外，本发明的刚性的可弯曲板是这样制成的：第一板和第二板之间的一个可弯曲板和第一板和第三板之间的另一可弯曲板形成有一根传输线，此传输线具

5 有少量的信号波形劣变，其中阻抗可以控制。

图 1 是一个侧视剖面图，用于显示已有技术的光链路的发送或接收模块；

图 2 是一个装配图，用于显示已有技术的光链路的发送或接收模块；

图 3 是一个分解的立体图，用于显示光链路的发送或接收模块，以描绘本发明的用于实际安装光链路用发送或接收模块的方法的第一优选实施例；

10 图 4 是一个顶视平面图，用于显示处于打开状态的一个刚性的可弯曲板；

图 5 是一个装配图，用于显示第一优选实施例的光链路的发送或接收模块；

图 6 是一个侧视剖面图，用于显示第一优选实施例的光链路的发送或接收模块；

图 7 显示出形成刚性的可弯曲板的方法的一个例子；

15 图 8 是显示刚性的可弯曲板的断面结构的示意图；

图 9 是显示共面线上的工作阻抗的计算结果的示意图；

图 10 是显示刚性的可弯曲板的顶视平面图，以描绘第二优选实施例；

图 11 是一个侧视剖面图，用于显示光链路的发送或接收模块，以描绘第二优选实施例；

20 图 12 是一个侧视剖面图，用于显示光链路的发送或接收模块，以描绘第三优选实施例；

图 13 是一个装配图，用于显示光链路的发送或接收模块，以描绘第四优选实施例；

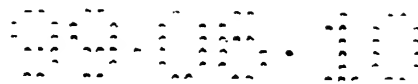
图 14 是显示刚性的可弯曲板的顶视平面图，以描绘第四优选实施例；

25 图 15 是一个装配图，用于显示光链路的发送或接收模块，以描绘第五优选实施例；

图 16 是显示刚性的可弯曲板的顶视平面图，以描绘第六优选实施例；

图 17 是一个装配图，用于显示光链路的发送或接收模块，以描绘第六优选实施例；

30 现在将参照附图描述本发明的用于实际安装光链路的发送或接收模块的方



法的优选实施例的几个例子。

图3是一个分解的立体图，用于显示光链路的发送或接收模块，本发明的用于实际安装光链路的发送或接收模块的方法适用于这种模块；图4是一个顶视平面图，用于显示处于打开状态的一个刚性的可弯曲板；图5是一个装配图，用于显示光链路的发送或接收模块；图6是一个侧视剖面图，用于显示光链路的发送或接收模块。如图3中所示，用于光链路的发送或接收模块1主要包括：一个插座模块3的一个光纤安装部分4，它连接至光纤2；一个光发送元件5和一个光接收元件6，它们布置于安装在这个光纤安装部分4上的光纤2的延长线上；一个刚性的可弯曲板7，它连接至光发送元件5和光接收元件6，信号从光接收元件6输入至此板并在此被处理，而且信号从此板输出至光发送元件5；以及一个外壳15，它用于放置刚性的可弯曲板7。

首先描述要被连接至光纤的插座模块。如图6中所示，光纤2是由一个位于其中心部分的纤芯2a和一个位于圆周部分的包层2b形成的，包层2b具有比纤芯2a低的折射率，其中包层2b的末端扩张或朝向圆周部分凸起，因此从其上凸出一个凸头2c。插座模块3的光纤安装部分4形成有一对分列左右侧的孔8，用于发送和接收工作的两根光纤2插入这对孔中，孔8的内壁设有一个凹槽8a，此凹槽与光纤2的凸头2c配合。也就是说，光纤2的位置由光纤2的凸头2c和孔8的凹槽8a如此设置和固定在光纤安装部分4上，即，使光纤2的中心与所希望的光发送元件5和光接收元件6的位置对准。位于插座模块3的后端的一个隔板9形成有一对分列左右侧的孔，光发送元件5和光接收元件6各自被插入和固定于这对孔中，并且与发送光纤2和接收光纤2同轴。

下面将描述用于连接光发送元件和光接收元件的刚性的可弯曲板。如图4和5所示，光发送元件5的三根引线5a通过三个引线孔10a被焊接连接至用作第一板的中心板10，光接收元件6的三根引线6a通过三个引线孔10b被焊接固定至中心板10。用作第二板的发送电路板12通过可以弯折的可弯曲板11连接至中心板10的上侧（图4中的右侧），用作第三板的接收电路板14通过可以弯折的可弯曲板13连接至中心板10的下侧（图4中的左侧）。此外，可弯曲板11和13各自设有一根传输线，传输线具有少量的信号波形劣变，其阻抗可以控制，在这种情况下，例如设有共面的线11a、13a。另外，除了共面型的传输线之外，也可以设置微带型传输线。信号线的阻抗由共面的线11a、13a保持恒定，以防止信号波形中

的任何干扰或者不规则形状的波等。因此，刚性的可弯曲板 7 是由中心板 10、可弯曲板 11 和 13、发送电路板 12 以及接收电路板 14 构成的。

下面将描述形成刚性的可弯曲板的一种方法。图 7 示出了用于形成刚性的可弯曲板的方法的一个例子。用作电感部件的聚酰亚胺涂层 18 被涂覆在位于该板的中心部分的铜箔（接地层）17 的两侧表面上，其中已经形成电路的玻璃纤维环氧树脂双面板 20，通过粘结材料 19，仅在垂直方向上粘结于要求的位置处。在此图中，参考数字 21 表示电路形成表面，其中由铜箔形成一个预定的电路，参考数字 22 表示一对孔，这对孔用于避免布线在另一层上。在图 8 中示出的是按照上述方法形成的五个层所构成的刚性的可弯曲板。图 8 是刚性的可弯曲板的断面结构示意图，参考数字 23 表示阻焊剂，这种阻焊剂用于将铜箔中的焊接部分和非焊接部分分开。因此，刚性的可弯曲板 7 是由可弯曲板 25 和刚性板 26 形成的，可弯曲板 25 由中心铜箔 17 和聚酰亚胺涂层 18 构成，刚性板 26 由玻璃纤维双面板 20 等构成。

另外，在图 8 所示的例子中，可弯曲板 25 是一个导电层，在这种情况下，如图 4 所示，制成了两维的地—信号—地结构，并且形成了用作传输线的共面线 11a、13a。此时，如果线之间的间隙、线宽度、电感层的厚度和导体的厚度等保持恒定，传输线中的阻抗则就无变化地予以确定。在图 9 中示出了阻抗随间隙宽度和线宽度变化的计算结果，此结果是在导体（铜箔）的厚度为 $18\mu\text{m}$ 和导体（聚酰亚胺）的总厚度为 $25\mu\text{m}$ 和 $50\mu\text{m}$ 时计算出的。一般情况下，当要求线的长度与工作频率相比足够短时，在希望形成波形的衰减时，阻抗保持低是优选的，而在波形形成陡峭时，阻抗被设定为高。

随后，如图 6 所示，在诸如 IC 29、线圈、电容器和电阻器等组件被实际安装于按这种方式制成的刚性的可弯曲板 7 上要求的位置处之后，光发送元件 5 和光接收元件 6 被安装于插座模块 3 的隔板 9 上。此时，两根光纤 2 被精确地安装在光纤安装部分 4 上，光发送元件 5 和光接收元件 6 采用粘结剂或类似材料被固定至隔板 9，同时光纤被按如此方式监视，即，用于光纤 2 的光输出或来自于光纤 2 的光输入可以变成最大。此外，在要求获得热辐射（散热）效应的情况下，采用一个金属板 30 或类似部件形成一个衬层。

然后，如图 5 和 6 所示，其中已安装了一些组件的刚性的可弯曲板 7 的中心板 10，通过引线孔 10a、10b 被插至光发送元件 5 和光接收元件 6 的引线 5a、6a

的根部，引线 5a、6a 被焊接至中心板 10，此后多余的引线被切除。此后，发送电路板 12 和接收电路板 14 通过可弯曲板 11、13 被如此地放置于外壳 15 中，即，它们彼此反向对置，也就是，分别使发送电路板 12 以直角向下折叠和使接收电路板 14 以直角向上折叠。此时，具有良好的热传导性能的散热部件 32 被设置在实
5 际安装于发送电路板 12 和接收电路板 14 上的诸如 IC 29 等生热元件和外壳 15 之间。作为具有良好的热传导性能的散热部件，可以采用散热树脂或橡胶等。从 IC 29 产生的热量可以有效地通过散热部件 32 释放至外壳 15。用于固定光链路的发送或接收模块 1 的一个固定销 33 被固定至外壳 15 的底板上，并且接线插脚 35 被连接至发送电路板 12 和接收电路板 14。

10 相应地，由于发送电路板 12 和接收电路板 14 通过可弯曲板 11、13 折叠，因此可以实现小型的、方便的和低成本的光链路用发送或接收模块。

此外，由于光发送元件 5 和光接收元件 6 的引线 5a、6a 的根部直接焊接至中心板 10，消除了引线纵向延伸时的易出故障的状态，从而能够实现高速工作。

另外，由于采用共面线或微带型线作为传输线结构，可以实现阻抗控制，降
15 低信号波形的劣化，并且以高的速度和高的 S/N 比实现高质量的通信。

下面描述用于实际安装光链路的发送或接收模块的方法的第二实施例。在图 6 所示的第一优选实施例中，虽然可以按照电性独立的方式形成发送电路板 12 和接收电路板 14，但到目前为止存在这样的可能性：由于空间电磁干扰引起信道之间的串音恶化，或者由于它们被放置在相对的位置上而引起 C/N 比降低。如图 10
20 所示，刚性的可弯曲板 36 如此形成，即，可弯曲板 37、38 在发送电路板 12 和接收电路板 14 的每一延长线上延伸，以便形成接地层。如图 11 所示，按上述方式构成的刚性的可弯曲板 36 如此安装：发送电路板 12 和接收电路板 14 通过可弯曲板 11、13 弯折，并且随后可弯曲板 37、38 在发送电路板 12 和接收电路板 14 之间弯折，由此它们被实际安装在外壳 15 内。从防止由于空间电磁干扰引起的信道之间的串音恶化或者 C/N 比降低的方面看，采用上述的这种结构可以获得明显的
25 效果。

另外，图 12 示出了第三优选实施例，它是如此构成的：一个金属隔板 40 设置在外壳 15 内，刚性的可弯曲板 7 的发送电路板 12 和接收电路板 14 由这个金属隔板 40 隔开，而其它部分是按照与图 3 所示的第一优选实施例相同的方式构成
30 的。金属隔板 40 是与外壳 15 的侧表面、底表面和顶表面中的至少一个表面整体

形成的。可以防止由于空间电磁干扰引起的信道之间的串音恶化或者 C/N 比的降低，并且还可以作为散热元件来散热。

进一步，图 13 示出了第四优选实施例，其中，用作第二板的发送电路板 43 通过可弯曲板 42 连接至中心板 41 的左右两侧之一，用作第三板的接收电路板 45 通过可弯曲板 44 连接至中心板 41 的另一侧。即，刚性的可弯曲板 47 大致直角弯折，弯折方式为：通过可弯曲板 42 和 44，发送电路板 43 和接收电路板 45 可以彼此反向对置，并且随后被放置在外壳 15 中。

相应地，这种结构得以如此形成：发送电路板 43 和接收电路板 45 通过可弯曲板 42、44 折叠，由此可以实现小型的、方便的和低成本的光链路用发送或接收模块。

此外，一个能折叠的可弯曲板可以在发送电路板 43 和接收电路板 45 的每一延长线上延伸，正如第二优选实施例中形成接地层那样，并且一个金属隔板可以设置在发送电路板 43 和接收电路板 45 之间，正如第三优选实施例中那样。

进一步，图 14 示出了第五优选实施例，其中，一个发送电路板 52 通过可弯曲板 51 连接，连接方向与图 4 中所示的刚性的可弯曲板的发送电路板 12 的延伸方向成直角，一个接收电路板 54 通过可弯曲板 53 连接，连接方向与接收电路板 14 的延伸方向成直角，并且与发送电路板 52 反向，由此形成一个刚性的可弯曲板 50。随后，如图 15 所示，发送电路板 12 和接收电路板 14 通过可弯曲板 11、13 折叠，而发送电路板 52 和接收电路板 54 通过可弯曲板 51、53 折叠，并且被放置在外壳 15 中。采用上述的结构，零部件在刚性的可弯曲板上的实际安装可以很自由地处理。

另外，还可以采用这样的方案：可弯曲板在发送电路板 52 和接收电路板 54 的每一延长线上延伸，正如第二优选实施例中那样，由此形成一个接地层，并且除此之外还可以采用这样的方案：一个金属隔板可以放置在发送电路板 52 和接收电路板 54 之间，正如第三优选实施例中那样。

此外，图 16 示出了第六优选实施例，其中，发送电路板 63、64 通过可弯曲板 61、62 连接在图 13 中所示的刚性的可弯曲板的发送电路板 43 的垂直方向的两侧，接收电路板 68、69 通过可弯曲板 66、67 连接在接收电路板 45 的垂直方向的两侧，从而形成一个刚性的可弯曲板 60。随后，如图 17 所示，发送电路板 63、64 通过可弯曲板 61、62 折叠置入外壳 15 中，接收电路板 68、69 通过可弯曲板

66、67 折叠置入外壳 15 中。采用上述的结构，零部件在刚性的可弯曲板上的实际安装可以很自由地处理。

另外，还可以采用这样的方案：可弯曲板在发送电路板 63 和接收电路板 68 的每一延长线上延伸，正如第二优选实施例中那样，由此形成一个接地层，或者，
5 一个金属隔板可以放置在发送电路板 63、64 和接收电路板 68、69 之间，正如第三优选实施例中那样。

此外，虽然在上述的第一、第二、第三和第五优选实施例中，发送电路板设置在上侧，而接收电路板设置在下侧，并且它们被放置在外壳中，但很明显，它们不局限于这些优选实施例，并且可以采用这样的方案：发送电路板设置在下侧，
10 而接收电路板设置在上侧，并且它们被放置在外壳中。

另外，虽然在上述的第四和第六优选实施例中，发送电路板设置在左侧，而接收电路板设置在右侧，并且它们被放置在外壳中，但很明显，它们不局限于这些优选实施例，而是发送电路板可设置在右侧，而接收电路板可设置在左侧，并且它们被放置在外壳中。

15 另外，虽然在前述的优选实施例中，一对光纤被安装在插座模块的光纤安装部分，但它们不局限于这些实施例，而是还可以安装多对光纤。

此外，虽然在前述的优选实施例中，中心板、发送电路板和接收电路板均为刚性板，但它们可不局限于这些实施例，而是还可以采用这样的方案：中心板、发送电路板和接收电路板中的一个以上的板为可弯曲板。

20 如上所述，根据本发明，由于第二板和第三板通过可弯曲板折叠，因此可以实现小型的、方便的和低成本的光链路用发送和接收模块。

此外，由于光发送元件和光接收元件的引线端子的根部直接焊接至第一板，可以消除引线延伸引起的麻烦，可以实现高速工作，采用能够进行阻抗控制和具有低的信号波形劣变的传输线作为可弯曲板上的传输线结构，可以实现高质量的
25 通信；这种高质量的通信呈现高的速度和高的 S/N 比。

另外，由于对于诸如 IC 等的生热元件，粘附了具有良好的热传导性能的部件，因此可以获得具有良好的散热性能并且还具有良好的工作可靠性的光链路用发送或接收模块。

此外，由于只有第二和第三板中的至少一个的中心 (core) 可弯曲板被延伸、
30 折叠和插入第二和第三板之间，因此可以防止由于空间电磁干扰引起的信道之间

的串音恶化或者防止 C/N 比的降低。

另外，由于金属隔板插入第二和第三板之间，因此可以防止由于空间电磁干扰引起的信道之间的串音恶化或者防止 C/N 比的降低。

此外，由于第二和第三板通过一个以上的板和可弯曲板相互连接，因此在每个板中零部件的实际安装可以很自由地处理。

另外，由于第一、第二和第三板中的一个以上的板（可以是任一板）是可弯曲板，因此可以很自由地处理各板在模块外壳内的放置。

说明书附图

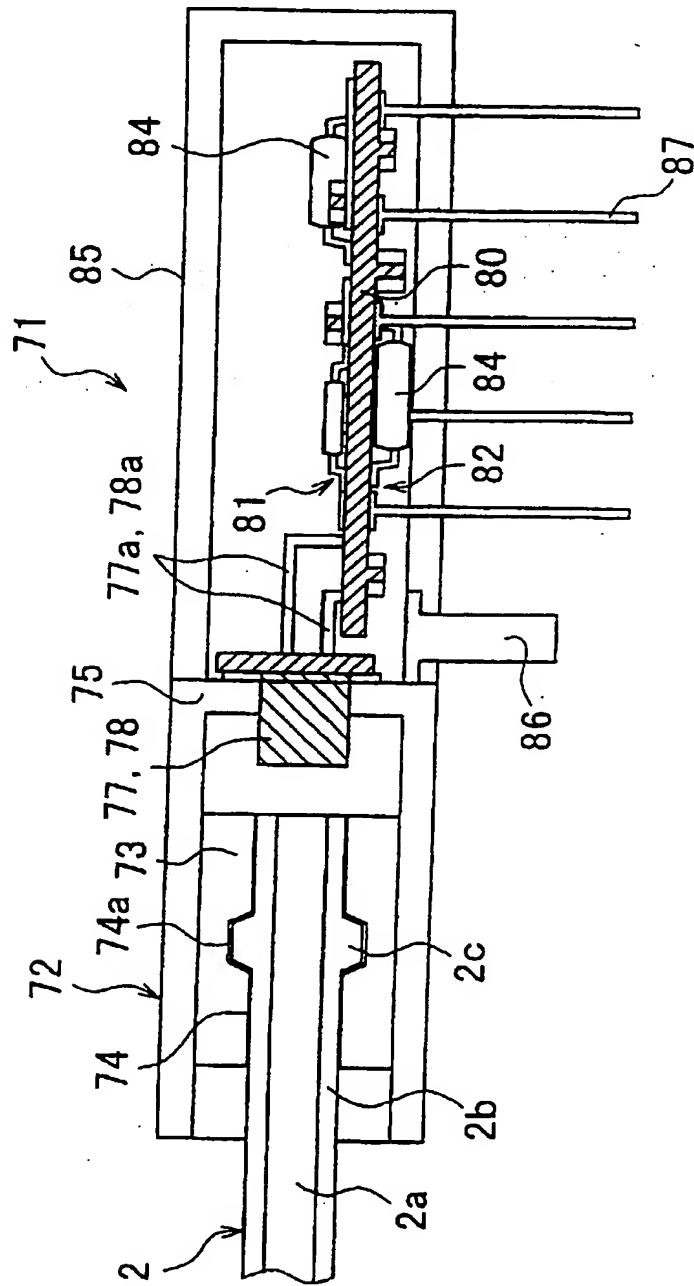


图 1

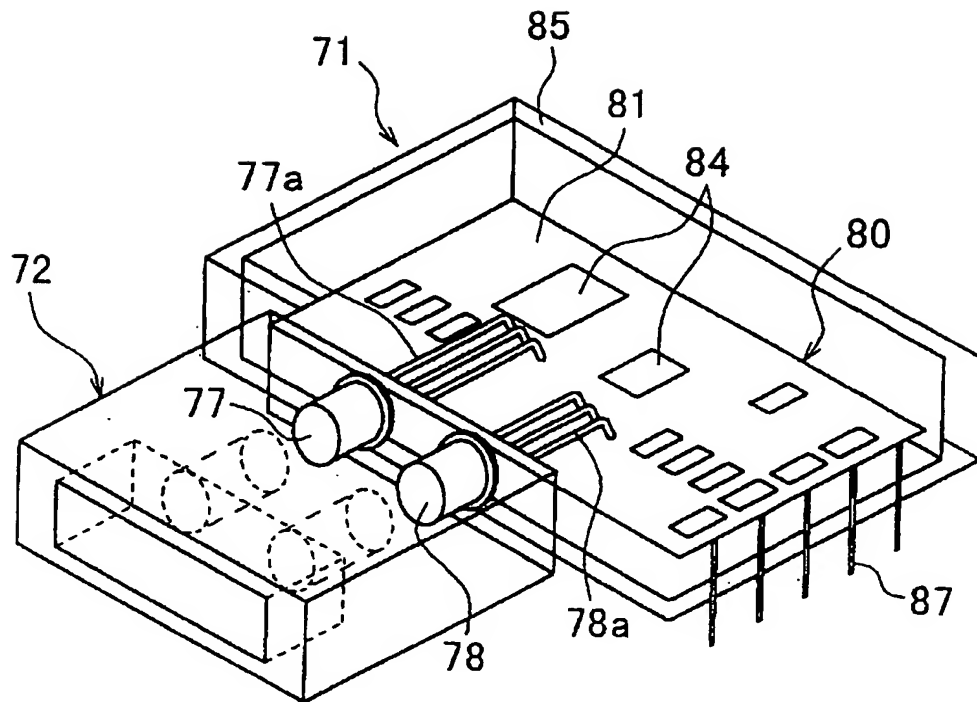
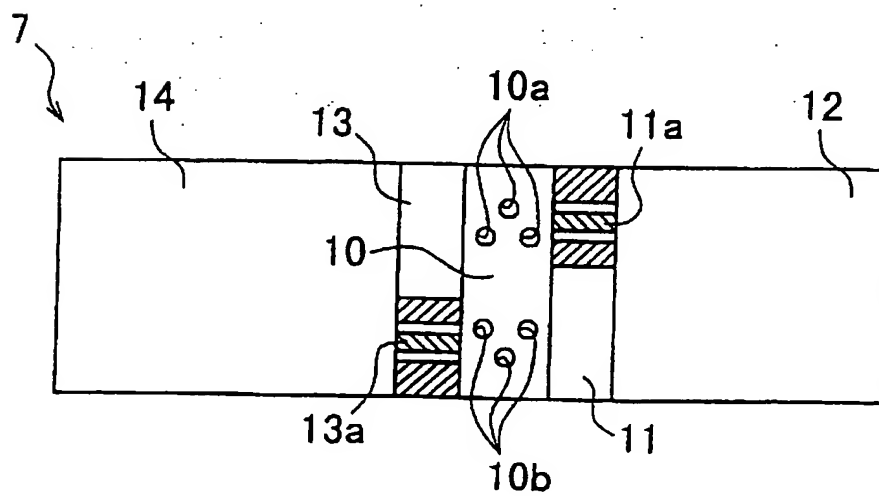


图 2



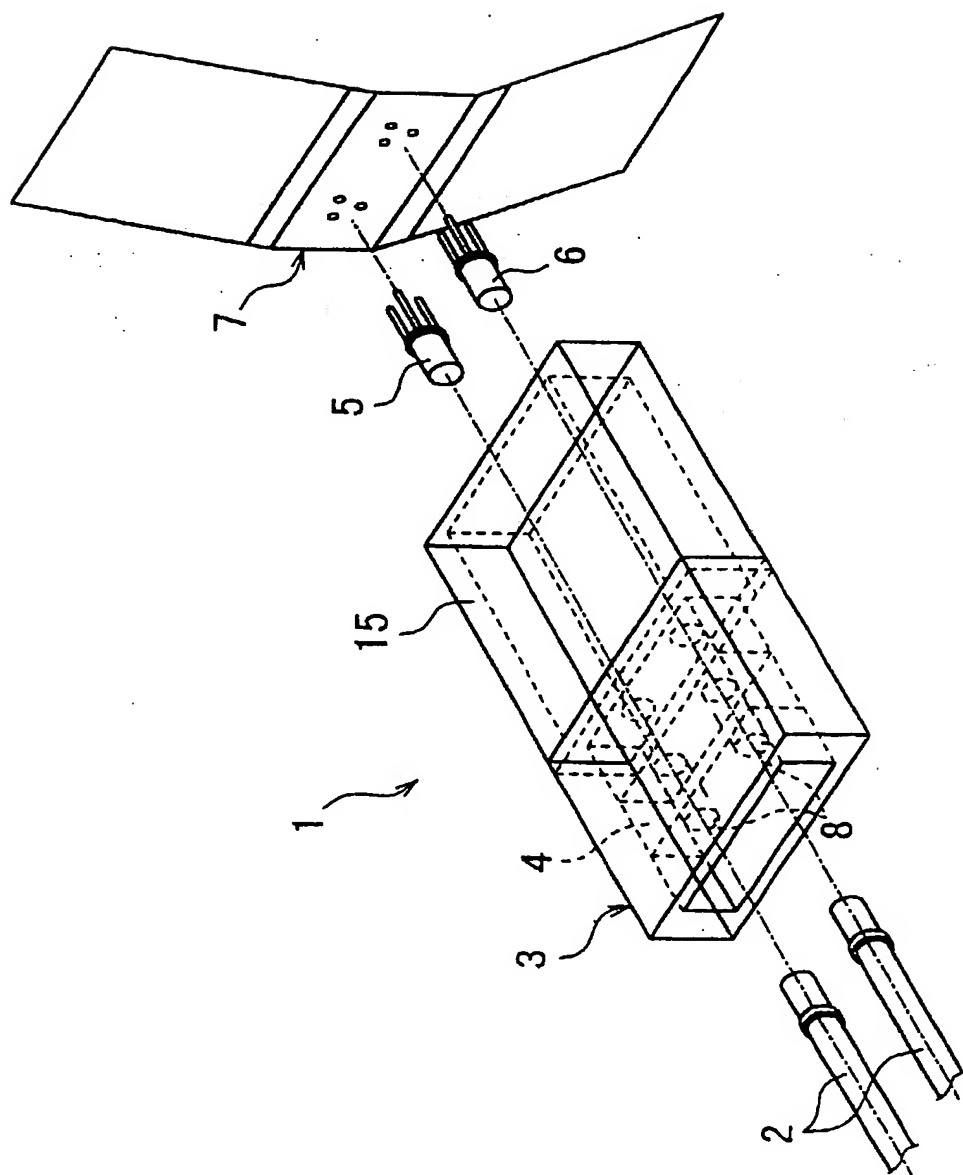


图 3

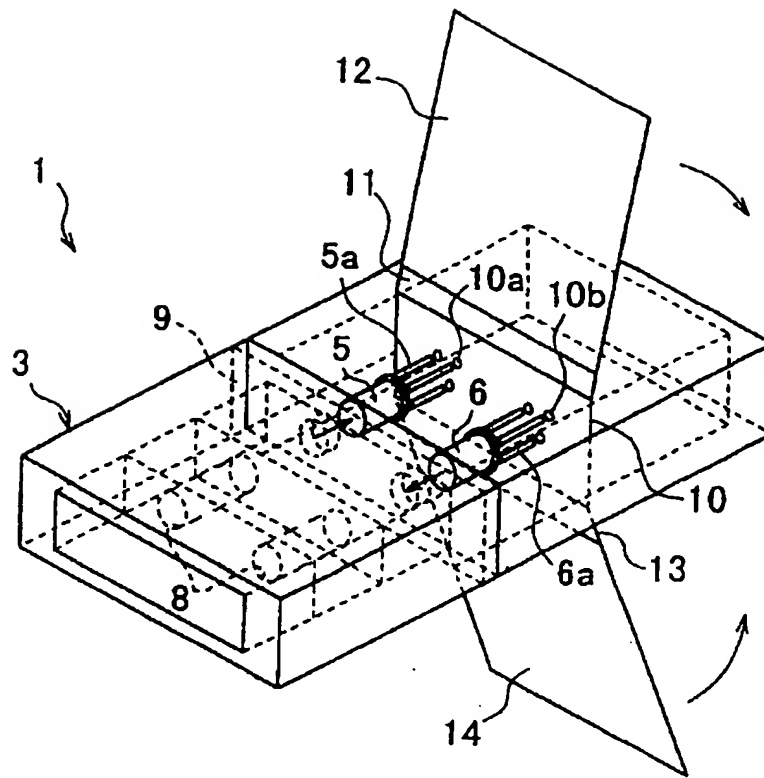


图 5

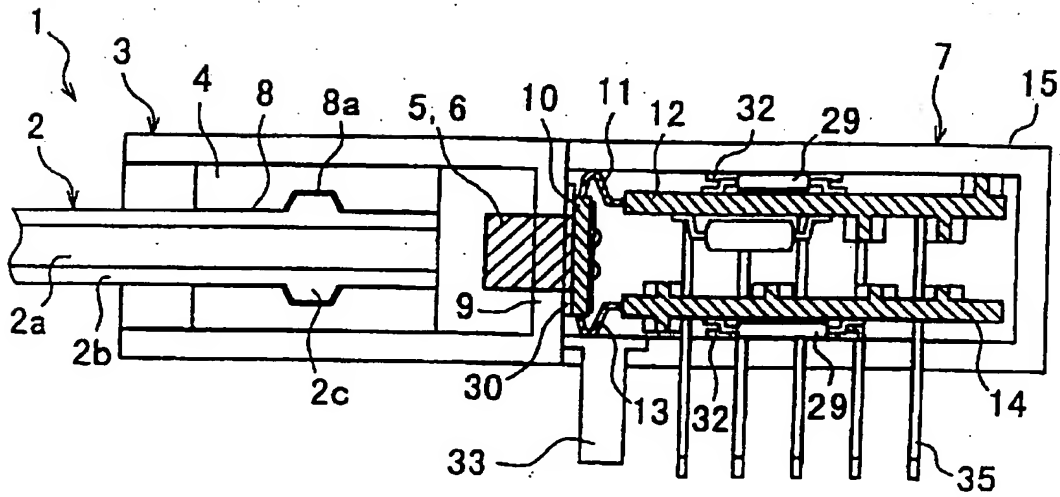


图 6

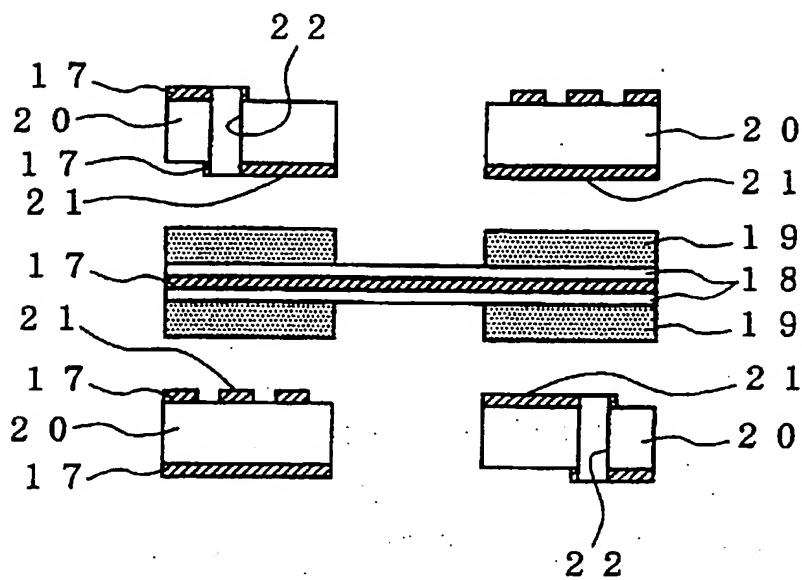


图 7

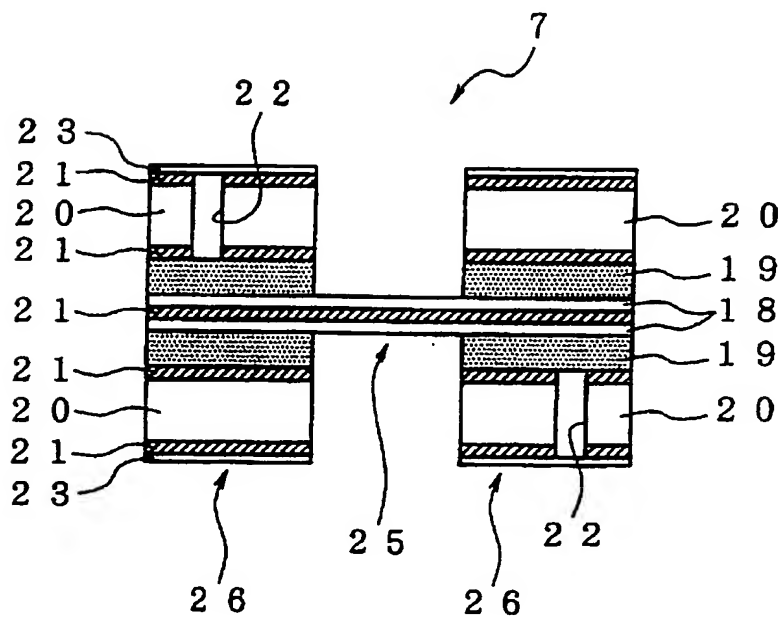


图 8

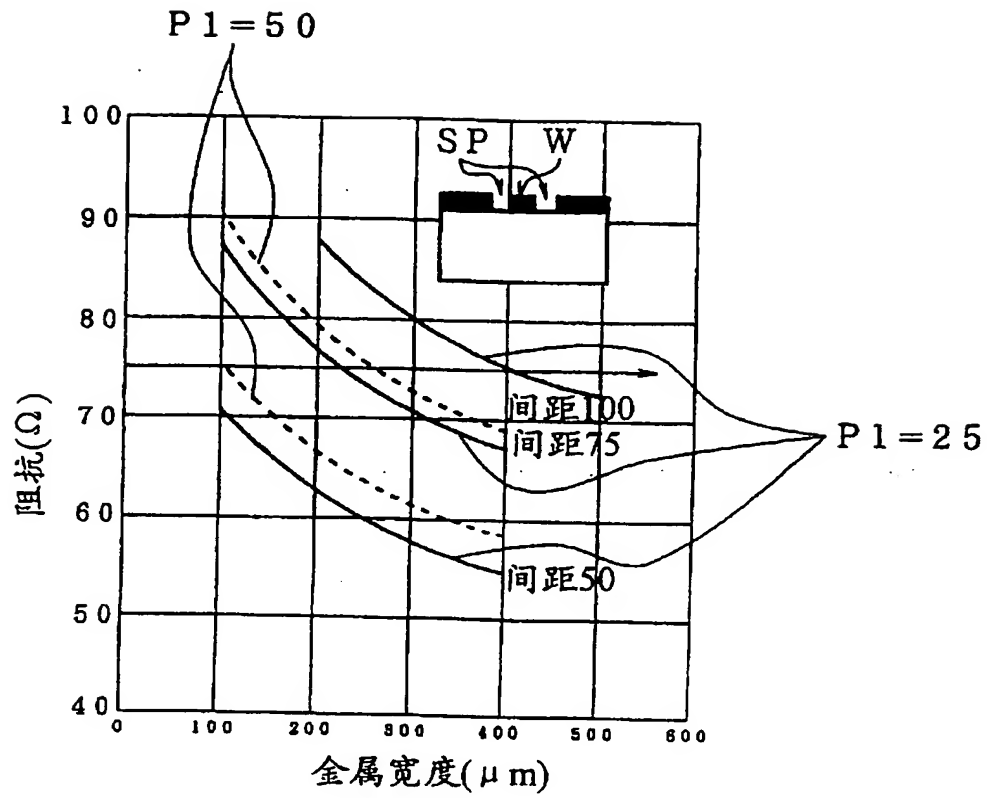


图 9

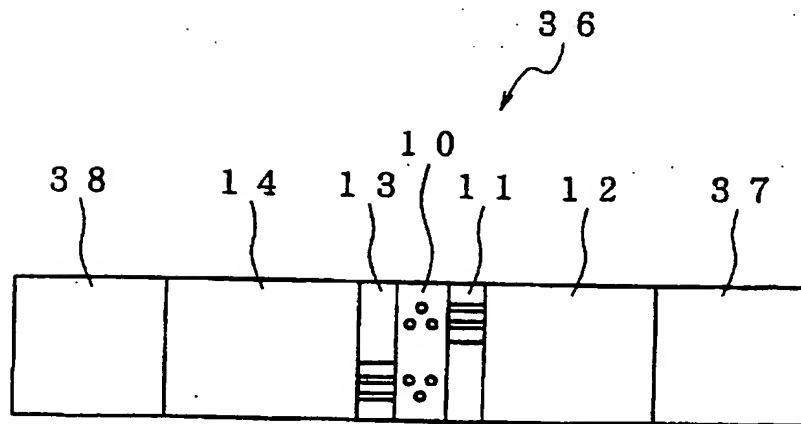


图 10

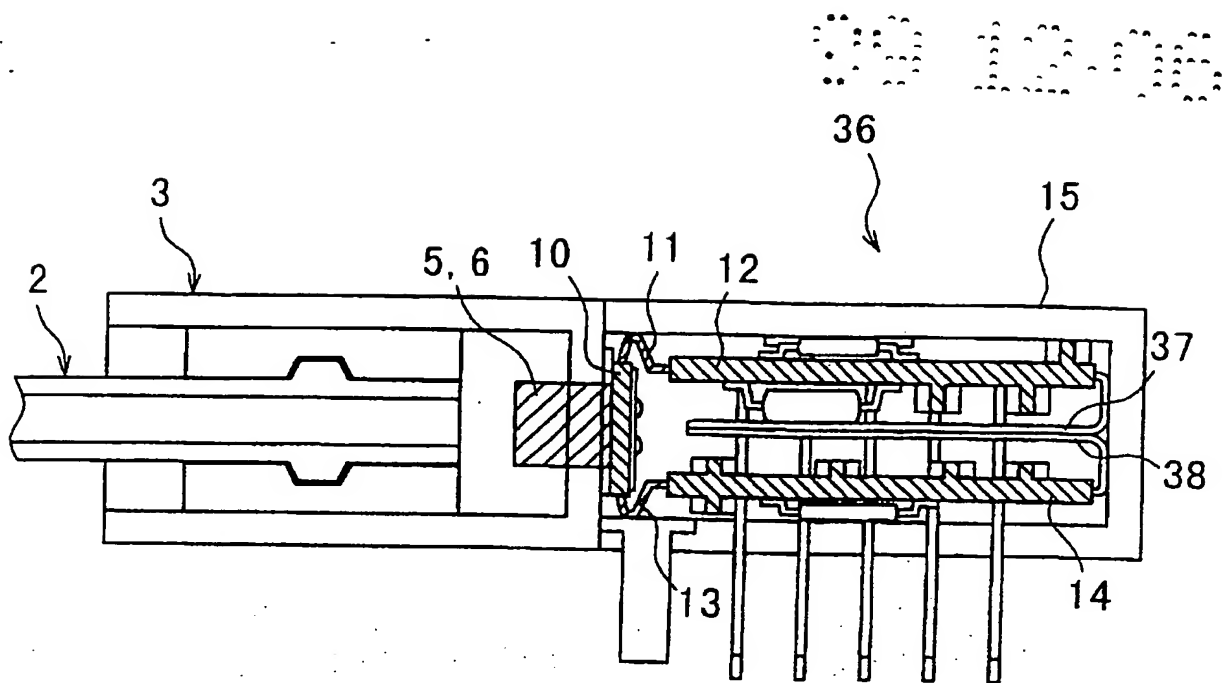


图 11

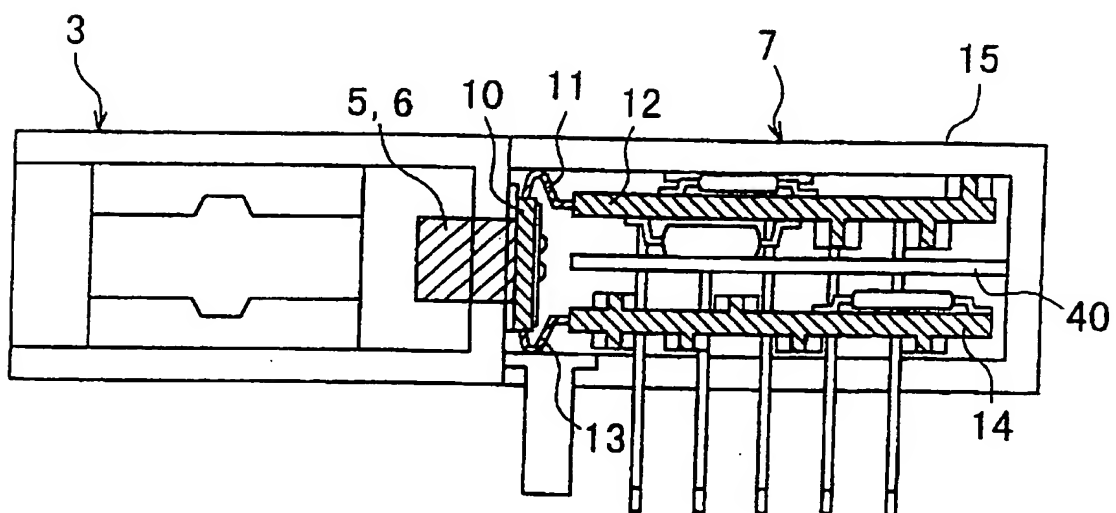


图 12

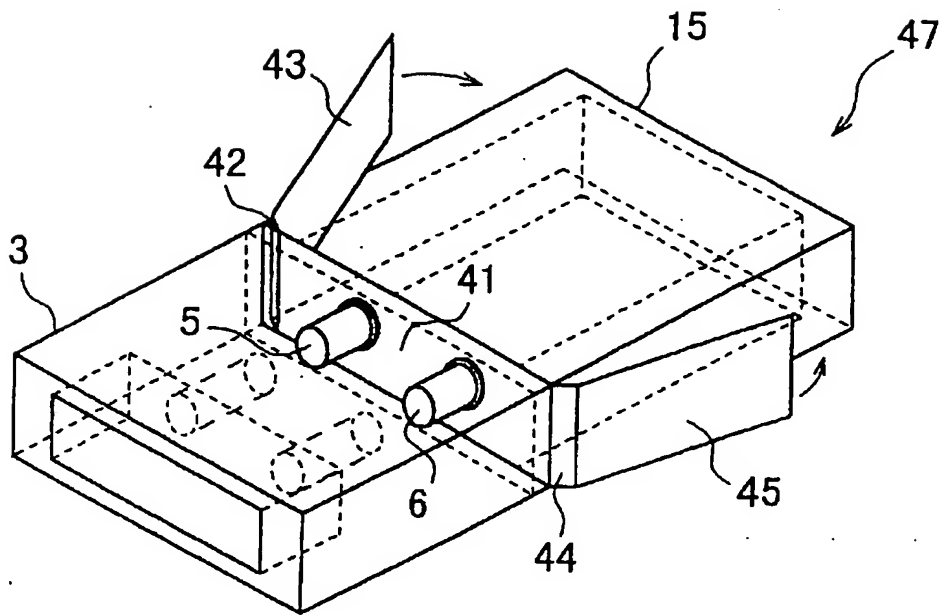


图 13

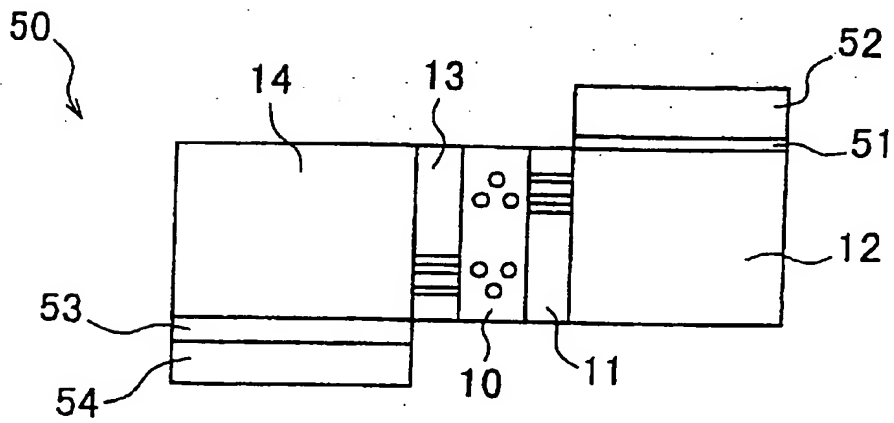


图 14

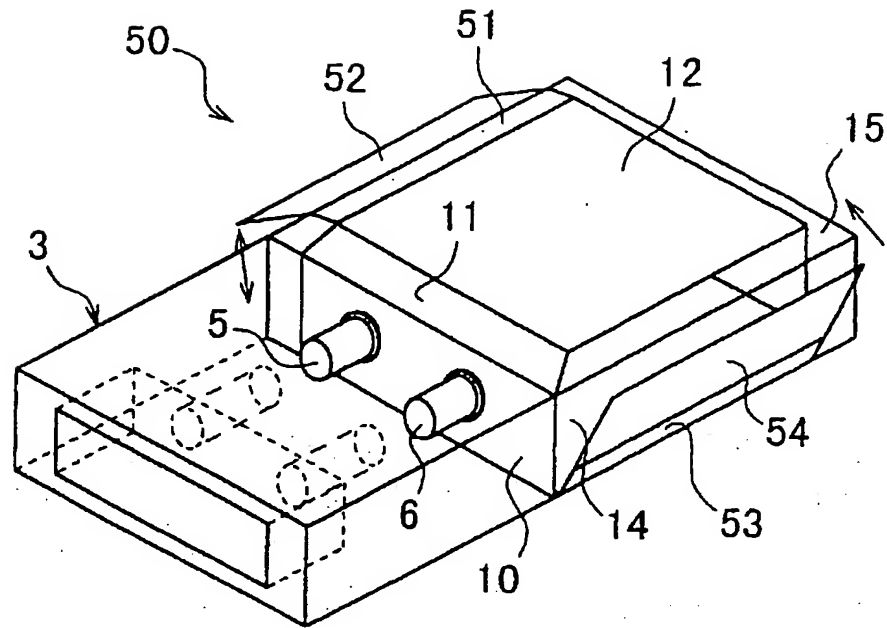


图 15

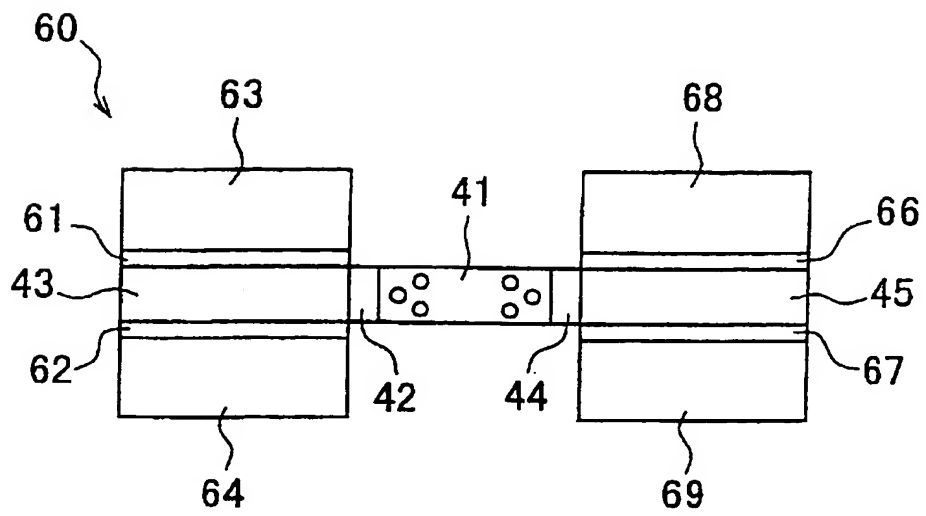


图 16

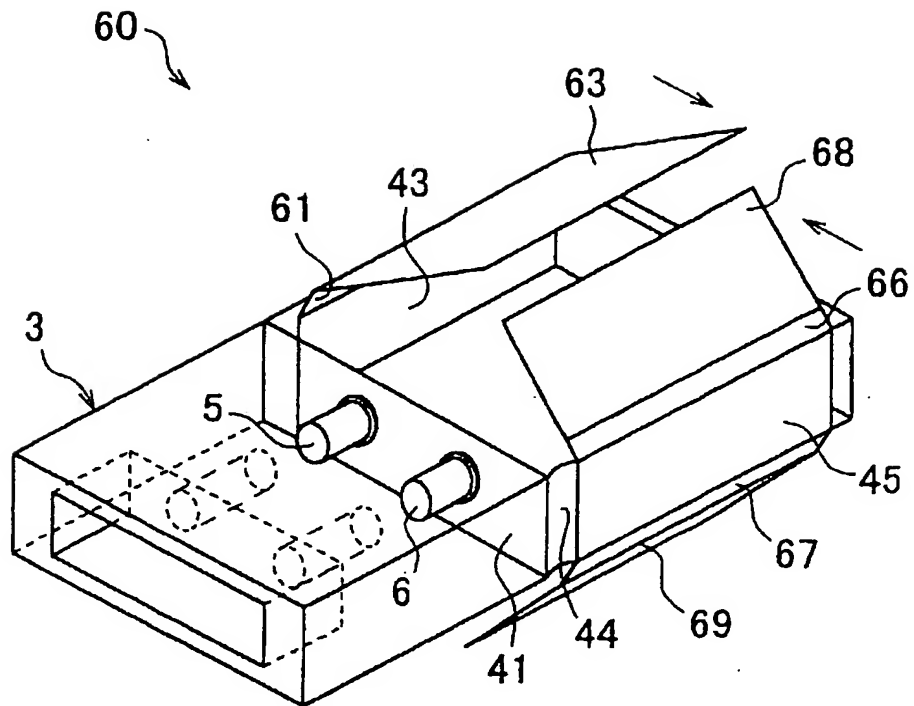


图 17